

Patent Abstracts of Japan

CE

PUBLICATION NUMBER : 53029278  
PUBLICATION DATE : 18-03-78

APPLICATION DATE : 01-09-76  
APPLICATION NUMBER : 51103675

APPLICANT : HITACHI LTD;

INVENTOR : OTAHARA YOJI;

INT.CL. : B01J 1/00 C12D 3/00

TITLE : TREATING METHOD OF ORGANIC WASTE MATTER

ABSTRACT : PURPOSE: To put the difficult digestible fat and protein in more digestible state and accordingly, to shorten the digesting period, by digesting raw organic waste matter, mixed with residual untreated waste matter, under anaerobic condition, after treating a large part of raw organic waste matter with heat under alkaline condition.

COPYRIGHT: (C)1978,JPO&Japio

⑨日本国特許庁  
公開特許公報⑪特許出願公開  
昭53-29278⑩Int. Cl<sup>2</sup>.  
B 01 J 1/00  
C 12 D 3/00

識別記号

⑪日本分類  
13(7) A 31  
91 C 912  
36(2) A 0  
92(7) A 0庁内整理番号  
7729-4A  
6462-26  
7235-49  
6766-34⑫公開 昭和53年(1978)3月18日  
発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 5 頁)

## ⑬有機性廃棄物の処理方法

⑭特 願 昭51-103675

⑮出 願 昭51(1976)9月1日

⑯発明者 石田昌彦

日立市幸町3丁目1番1号 株  
式会社日立製作所日立研究所内  
芳賀良一

同 日立市幸町3丁目1番1号 株

式会社日立製作所日立研究所内  
緒田原蓉二日立市幸町3丁目1番1号 株  
式会社日立製作所日立研究所内

⑰出願人 株式会社日立製作所

東京都千代田区丸の内一丁目5  
番1号

⑱代理人 弁理士 高橋明夫

## 明細書

発明の名称 有機性廃棄物の処理方法

## 特許請求の範囲

1. 有機性廃棄物を、その全量の80~95%にあたる量を水の存在下にアルカリ性で加熱処理する第1工程と、該第1工程で処理した有機性廃棄物に残りの5~20%にあたる無処理の有機性廃棄物を混合して嫌気性消化する第2工程とより構成したことを特徴とする有機性廃棄物の処理方法。

2. 前記第2工程においておこなう嫌気性消化方法として液化処理したあとガス化処理する2段階発酵方式を用いることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の有機性廃棄物の処理方法。

## 発明の詳細な説明

本発明は有機性廃棄物の嫌気性消化方法に関するものである。

都市下水や畜糞廃水などの二次処理施設が普及するに伴ない、大量の余剰活性汚泥が発生しつつある。また、家庭廐糞もかなりの量が排出されて

いる。このため、将来ともこれら有機性廃棄物を無公害的に効率よく処理することは極めて重要な問題である。現在、これら有機性廃棄物は主として焼却、埋立て、海洋投棄により処分されているが、これらが各種の二次公害を引き起こしていることは周知の通りである。

ところで、濃厚有機性廃液の処理方法の一つに古くから嫌気性消化法が知られている。この嫌気性消化は主として二種の反応によることが知られている。すなわち、まず廃液中の有機物が液化菌群(腐敗菌群)の作用により低分子化して、酢酸、プロピオン酸、脂肪酸などの揮発性脂肪酸となる液化反応と、これらの生成した脂肪酸がガス化菌群(メタン菌群)によりメタンに転換する反応とからなっている。そして、通常行なわれている嫌気性消化はこれら両方の菌群が共存状態でもしくはゆづくりした勢力交代の過程で消化分解が進行していくものと考えられている。このようなことから、嫌気性消化は通常30~50日といつた長い処理期間を必要とする。そのため、消化残渣で

1字削除

15

16

17

18

19

# BEST AVAILABLE COPY

ある消化汚泥を肥料として有効利用できることや、発生するメタンガスを消化装置の動力として使えるなどの特長を有するにもかかわらず、我國でも屎尿処理に用いられている程度である。しかし、最近になり、前記の無公害的、省エネルギー的特長が最評価されはじめ、一大欠点である処理効率の低さを向上させるべく研究されはじめている。

ところで、有機性廃棄物の主成分は炭水化物、脂肪、蛋白質からなっている。このうち炭水化物は分解されやすいが、脂肪と蛋白質が分解されにくいとされている。また、各成分単位重量あたりのガス発生量及び発生ガスのメタン純度は脂質、蛋白質、炭水化物の順に大きいこともよく知られている。このように成分により分解速度がことなるため、消化期間を短縮しようとしても分解しにくい脂質や蛋白の分解が律速となってしまう。以上のことから、嫌気性消化法の消化速度を高め、かつメタン収率及び回収ガスのメタン純度を高めるためには、分解されにくい脂質や蛋白の分解をはやめてやることが必要となってくる。従来、上記

することにより、脂質、蛋白等を効果的に分解できるが、チアミン、リボフラビン、B<sub>6</sub>、パンテン酸、ビオチン等のB群ビタミンの90～100%が分解失活してしまう。そして、上記加熱処理後に消化を行なうと、数日の遅滞期をへてはじめて消化が進むため、加熱処理せず消化した対称区にくらべ消化に要する日数に大差が認められない。もつとも、消化終了時のCH<sub>4</sub>の収率は対称にくらべ10%程度向上している。

本発明の目的は上記した従来技術の欠点を改善し、処理効率の高い有機廃棄物の処理方法を提供することにある。

本発明者らは上記の点につき種々検討した結果、原料有機廃棄物の使用量の80～95%にあたる分を水の存在下にアルカリ性で加熱処理し、これに残りの5～20%分の廃棄物を無処理のまま混合して嫌気消化することにより、上記の欠点を解決し、脂肪と蛋白の消化を促進させることを見出した。

しかし、本発明の特徴は、原料有機廃棄物便

特開昭53-29278(2)

の観点から改良を試みた例はなく、單に嫌気性消化条件の最適域を探し、これを用いることが主な対策とされてきた。上記の点につき種々検討した結果、原料有機性廃棄物をあらかじめ pH 9.5以上のアルカリ性下で加熱処理することにより、後続の嫌気性消化における脂肪と蛋白の消化を促進させうることを見出している。さらに、引きつづき詳しい検討を行つた結果、脂質と蛋白の含量が高い有機性廃棄物、例えば、脂質含量の高い下水処理汚泥及び厨芥、洗毛廃液、魚かんづめ加工廃液のように、有機物中の脂質含量が20%以上のものについては、pH 13、60°C、2 hours以上の条件が脂質や蛋白の分解に効果的であることを認めた。しかし、上記条件以上で処理した場合、脂質や蛋白の分解には好都合であるが、嫌気性菌にとって重要な生育因子であるビタミンB群の多くが失活してしまい、消化全体としては、それほど消化日数が短縮されないが、条件によつては逆に長くなることがわかつた。例えば、家庭厨芥を破碎したスラリーをpH 14、100°C、2時間加熱

用意の80～95%相当分を消化する前に、上記したアルカリ性下で加熱処理を行ない、上記の加熱処理を施した廃棄物と、使用全量の5～20%にあたる加熱処理をしていない残りの廃棄物とを混合することである。これにより、上記で分解損失した嫌気性菌の生育因子を補充することができる。

本発明で用いられる嫌気性消化の方式としては、液化ガス化を同一槽内で並行的に行わせる旧来の方式の他に、上記の液化、ガス化分離方式も用いることができる。後者については、ごく最近、液化とガス化の両反応を分離しうることが証明され、また各反応の最適化をはかることにより従来の並行複発酵方式よりも処理期間を短縮しうることが報告されている。本発明に於て、消化方式として液化ガス化分離方式を用いた場合、アルカリ性加熱処理で使用したアルカリを液化反応で生成する揮発性脂肪酸の中和剤としても有効に利用できる利点が生じる。このように、本発明は成分による分解速度の差を解消し、効率よく消化できるよう

# BEST AVAILABLE COPY

特開昭53-29278 (3)

にしたものである。

第1図に本発明の有機性廃棄物の処理方法なるプロセスの一例を示し、以下工程順に詳しく説明する。まず、廃液貯槽1にて貯えられた比較的脂質含量の高い有機性廃棄物、例えば厨芥、乾燥重量あたり25~40%の比較的高い濃度の脂質を含む余剰活性汚泥、魚かんずめ製造廃液等、はその使用量の80~90%にあたる量が加熱処理槽2にて投入され、アルカリ性条件下で加熱処理される。厨芥など粗大な固型物を含むもの場合には、適宜破碎スラリー状にした方が装置の故障防止、処理効率の向上という点で好ましいことは言うまでもない。この加熱処理における有効pH領域は1.3以上が好適である。pH調整に使用可能なアルカリとしてはその構成陽イオンが生物毒性を示すものではない限り特に限定されない。即ち、苛性ソーダ、消石灰、生石灰が用いられる。特に苛性ソーダ、炭酸ソーダは効果的である。アルカリの添加量は有機廃棄物の種類、有機成分の組成及び濃度、アルカリの種類によりことなるが、一般

に上記有効pHにするには原料有機物の1~3.0% ( $w_1/w_1$ ) の範囲の添加量となる。効果的な温度の範囲60~100°Cであるが、経済性を加味すれば60~90°Cの範囲が好ましい。加熱時間はpH、温度により大きく変つてくるが、pH 1.3、60°Cの場合、2時間以上、pH 1.4、100°Cの場合1分以上必要である。時間の上限は特に限定されないが、経済性を加味すれば2日以下が好ましい。加熱方法は加熱面でのこげつきがないかぎり特に限定されず、公知の方法で十分可能である。即ち、加熱処理槽の周囲や内部に設けたヒーターや熱交換器により、あるいは蒸気の吹き込み等によつて行なわれる。搅拌は原料の水分含量、水添加量により、それに適合した公知の方法を用いればよい。水分含量が75~85% ( $w_1/w_1$ ) の場合には回転円筒中の搅拌も効果的である。上記の加熱処理により廃棄物中の脂質は効果的に溶解しかつ蛋白は低分子化するがB群ビタミンの大部分は破壊されてしまう。

次に、上記の加熱処理した有機性廃棄物と残り

の5~20%の加熱処理していない有機性廃棄物とを液化槽3に投入し、液化菌に接触させる。そして、嫌気的条件下でかつ一定温度で搅拌しながら数日間保持される。この液化工程にて、高分子物質は低分子化され、生成した低分子化合物はさらに揮発性脂肪酸にまで分解される。前工程の加熱処理により、蛋白の分子量も低下し、脂肪も構成高級脂肪酸に分解され溶解しやすくなつてきているが、この液化工程でさらに低級脂肪酸にまで分解が進む。液化工程での温度は30~70°C、pHは4~6が好適であり、廃液の種類、使用する液化菌により適宜選択可能である。液化反応では酸が生成してくるが、第1工程で使用したアルカリが、第2工程での中和剤として有効に使われる。アルカリが足りない場合は、中和剤を新たに添加し、液中pHを上記の好適範囲に調整することが必要である。この際、用いられる中和剤としては第1工程で用いたアルカリの他炭酸カルシウムも有効である。なお、液化菌、搅拌及び保温は従来の嫌気性消化法で採用されてきたものが十分用いられる。例えば、液化菌としては、クロストリジユウム属、バシルス属、エシ

エリヒア属、スタフィロコッカス属などである。これらは通常、单菌よりも菌群として使われる場合が多い。液化槽で発生するガスの組成は原料の種類、処理条件によりかなり変化するが、一般的にはCO<sub>2</sub>、70~95%、他に少量のN<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>Sを含んでいる。これらのガスは後続工程のガス化の際に発生するCH<sub>4</sub>に富む高カロリーガスの稀釈に用いるか、成いは第2鉄塩により脱硫を行なつたあと大気中に排気してもよい。

次に液化の終了したスラリーはガス化槽4に送られる。ここでCH<sub>4</sub>に富むガスが発生するが、このガス化を効率よく行なうには、嫌気的条件下で30~70°Cにて加温して搅拌しながらpHを7~8にて調整する必要がある。加温及び搅拌の方法は前述した液化工程で用いるものと同じ方法により十分達成できる。pHの調整は鉛酸、有機酸の添加によつて行われる。ガス化菌としてはメタノサルシナ属、メタノコッカス属、メタノバクテリウム属等、従来使われてきたガス化菌が十分使用できる。発生するガスの主成分は60~90%の

$\text{CH}_4$  と 10 ~ 40 モルの  $\text{CO}_2$  からなり他に  $\text{N}_2$ 、 $\text{H}_2\text{S}$  が少量含まれる。ガス化工程で発生したガスは単独もしくは液化工程で発生したガスと混合し、脱硫器 5 を通したあとガス化槽 6 に貯留される。貯留ガスは従来の消化法と同じく、装置の保温熱源及びガス化槽の通気搅拌のための気体として使用してもよい。ガス化を終了したスラリーは沈殿槽 7 で上澄の脱離液と沈殿の消化汚泥に固液分離される。脱離液はこのあと活性汚泥処理等により後処理して放流される。消化汚泥は従来法で得られる消化汚泥と同じく脱水乾燥して有機肥料等の用途に十分供しうるものである。

次に、本発明の具体例を述べ、さらに詳しく説明する。

#### 実施例 1

都市下水処理の余剰活性汚泥 400 g ( 固形濃度 : 1.1 % 、 固形分中の有機物濃度 6.5 % 、 脂質含量 3.0 % 、 粗蛋白含量 3.2 % ) に 3.0 %苛性ソーダ溶液を搅拌しながら 3.5 mL 添加し、 pH を 1.4 に調整した。これを逆流冷却器を附した 1

短かくなり消化日数が 3.0 を短縮された。なお、消化ガスのメタン含量は体積比で A : 69.0 、 B : 70.5 % 、 C : 70.1 % とほぼ純度が同じである。

本発明によれば、有機性廃棄物をアルカリ性で加熱処理して、脂肪や蛋白といった消化しにくい成分を消化しやすくしてから消化することにより、従来の方法にくらべ消化期間を短縮することができる。

#### 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明に係わるフローシート図、第 2 図は消化ガス発生量と消化日数との関係を示す図である。

#### 符号の説明

1	有機性廃棄物貯留槽
2	アルカリ性加熱処理槽
3	液化槽
4	ガス化槽
5	脱硫塔
6	ガス貯留槽

#### 特開昭53-29278 (4)

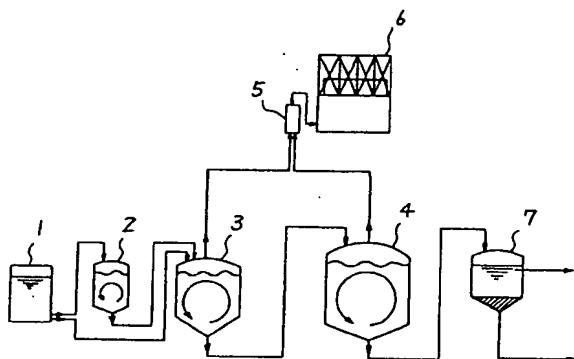
とのセパラブル丸底フラスコに入れ、搅拌しながら 90 ℃で 30 分間加熱処理した。加熱処理後、2 L ガラス製消化槽に投入し、これに濃塩酸 3 mL を添加して、 pH を 6.0 附近まで中和した。次いで、これに加熱処理をしない生の余剰活性汚泥 100 g を加え、さらに尿尿の嫌気性消化汚泥を種汚泥として原料汚泥スラリーの 2 % ( w / w ) 量を接種したあと消化槽内気相部分を N<sub>2</sub> ガスで置換した。次いで、 300 ~ 350 rpm で搅拌しつつ、 pH を pH スタットにより 7.2 に自動調整しながら汚泥 500 g を上記の前処理をせず pH を苛性ソーダで 7.2 に調整した場合、及び汚泥 500 g を上記のアルカリ性加熱処理と同条件で加熱処理した場合につき同様に消化試験を行つた。その際のメタン発生の消化ガス量と消化日数の関係を第 2 図に示す。原料汚泥の全量をアルカリ性で加熱処理した場合 B ガス発生の誘導期が長くなり引いては消化日数が無処理の場合 A にくらべそれほど短縮されないので対し、アルカリ性加熱処理したものに生汚泥を添加した場合 C は誘導期が

7

沈殿槽

代理人弁理士 高橋明夫

第 1 図



特開昭53-29278 (5)  
第 2 図

